

晶体可逆双向相变现象

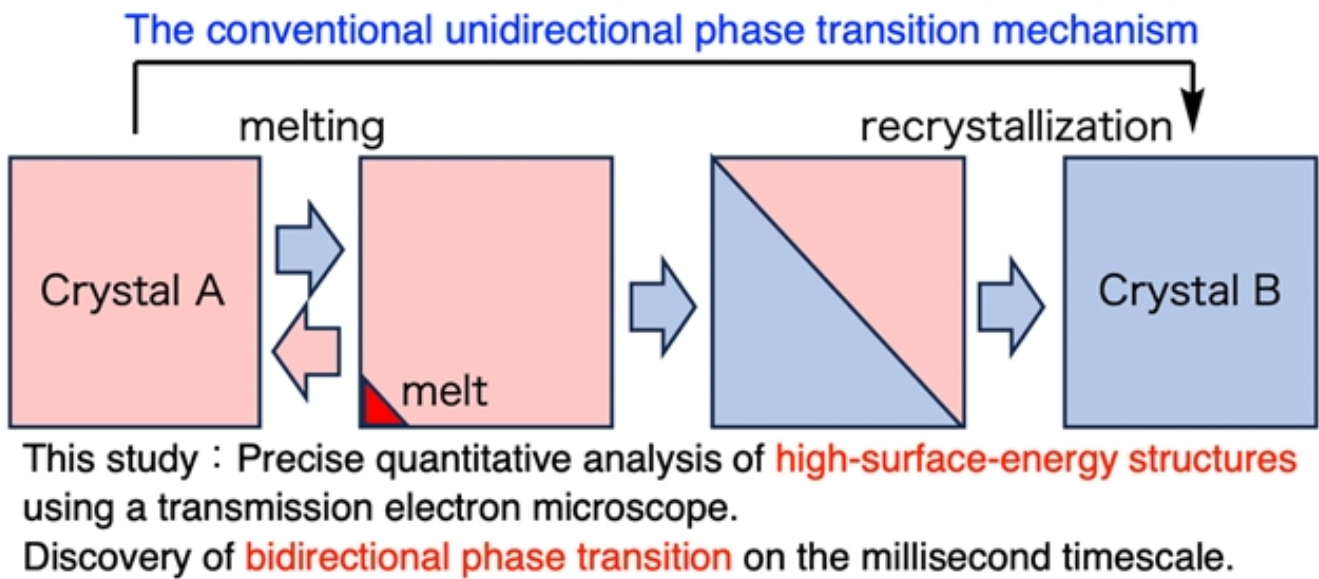
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/31705.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

晶体可逆双向相变现象。物质的相变过程通常被认为是单向进行的，例如冰的融化或金属的相变。然而，南开大学讲座教授、东京大学化学系特别教授中村荣一研究团队的最新研究打破了这一传统认知。

近期，该研究成果以 *Nondeterministic dynamics in the -to- phase transition of alumina nanoparticles* 为题，发表在 *Science* 期刊上。



研究团队利用高分辨率透射电子显微镜（AR-TEM），成功观察到纳米级别的氧化铝晶体在生长过程中发生的可逆相变现象。这一发现为结晶生长及相变机制提供了全新的理解，有望推动多晶型晶体相关的材料及医药科学的精准设计。

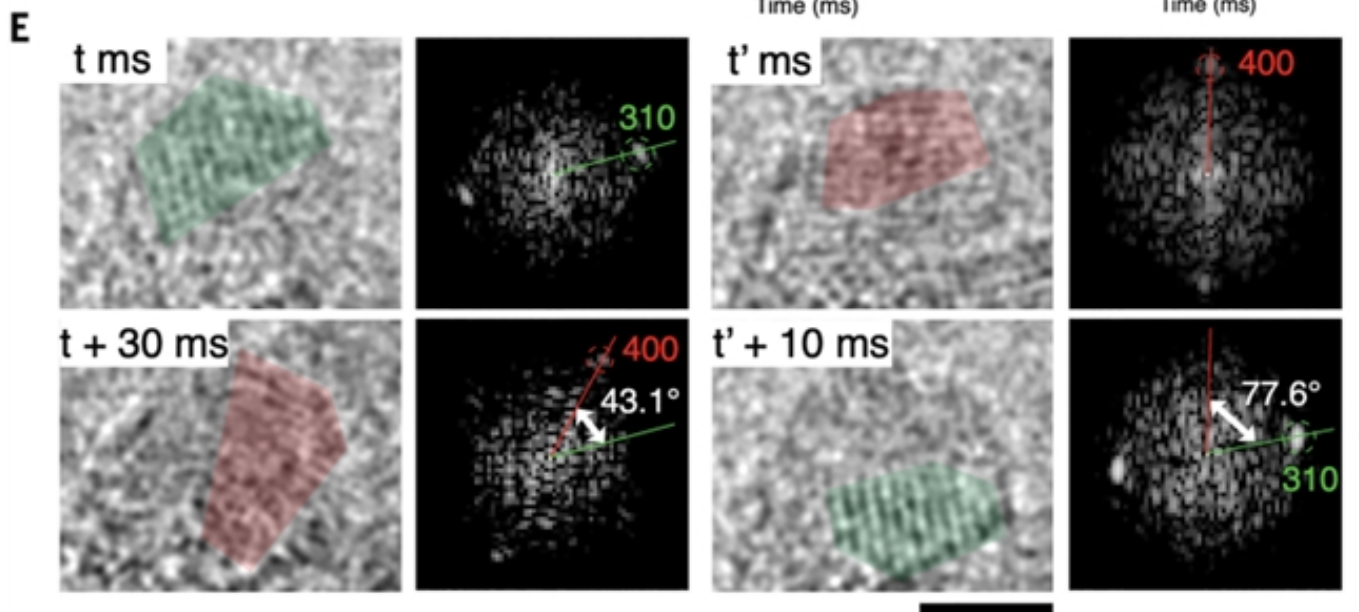
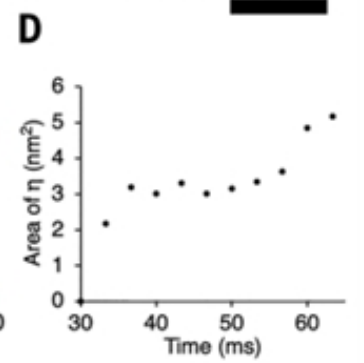
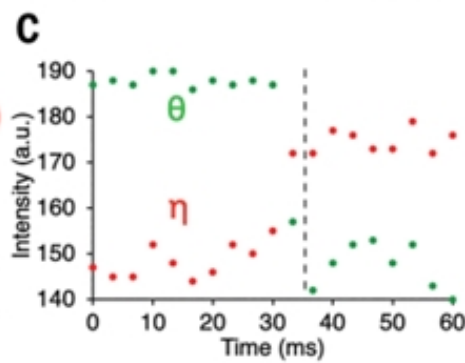
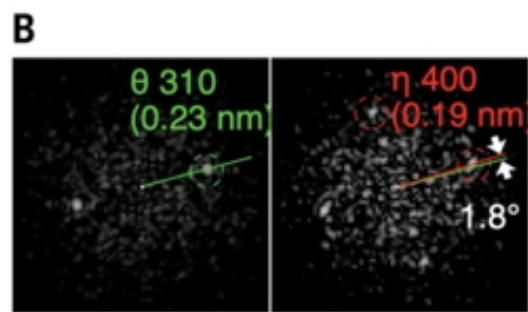
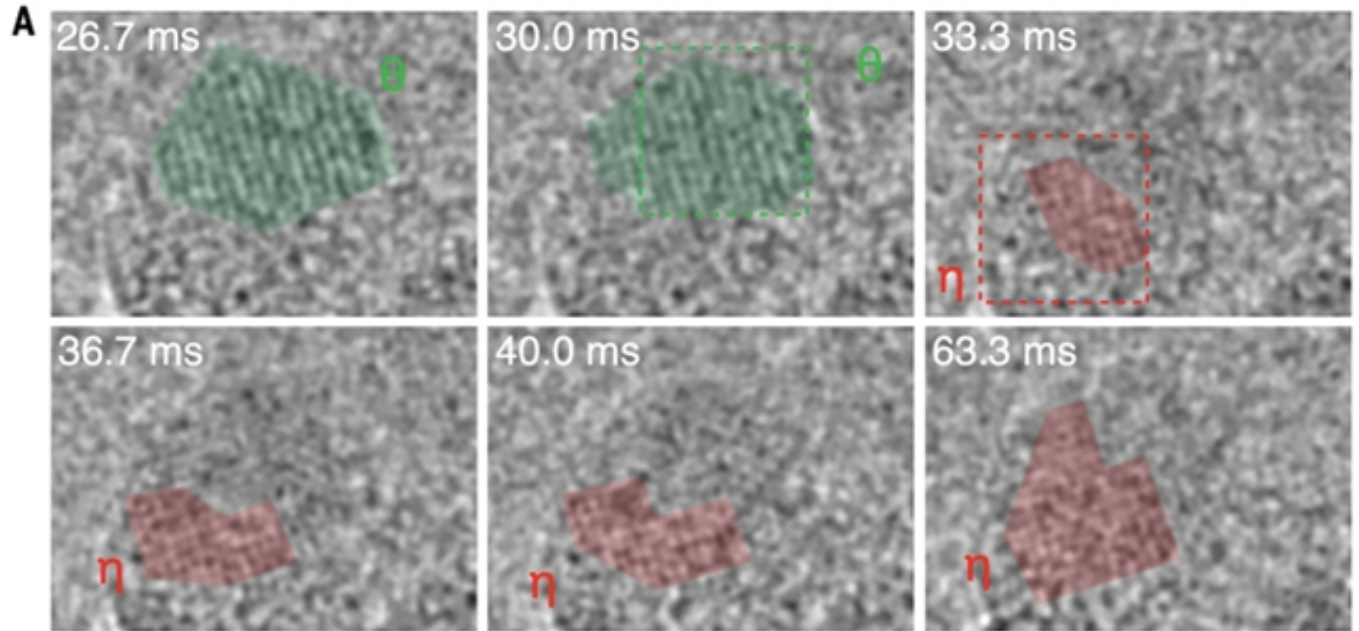
研究背景

本研究首次揭示，氧化铝的两种晶型（型和型）在纳米级别可以在极短时间内快速互相转换，不同于传统认为的单向不可逆的过程。这一现象主要受到表面能的影响，使得两相的能量差变小，导致它们可以在短时间内处于准平衡状态，并进行随机转换。

实验方法

· 传统上认为稳定的 θ 相在纳米级别的晶体中，并不总是单向转变，而是在一定条件下频繁地回到 θ 相。

· 这种现象在大尺寸晶体中不会发生，因为表面能的影响在大尺寸结构中被内部的体相能量所覆盖。

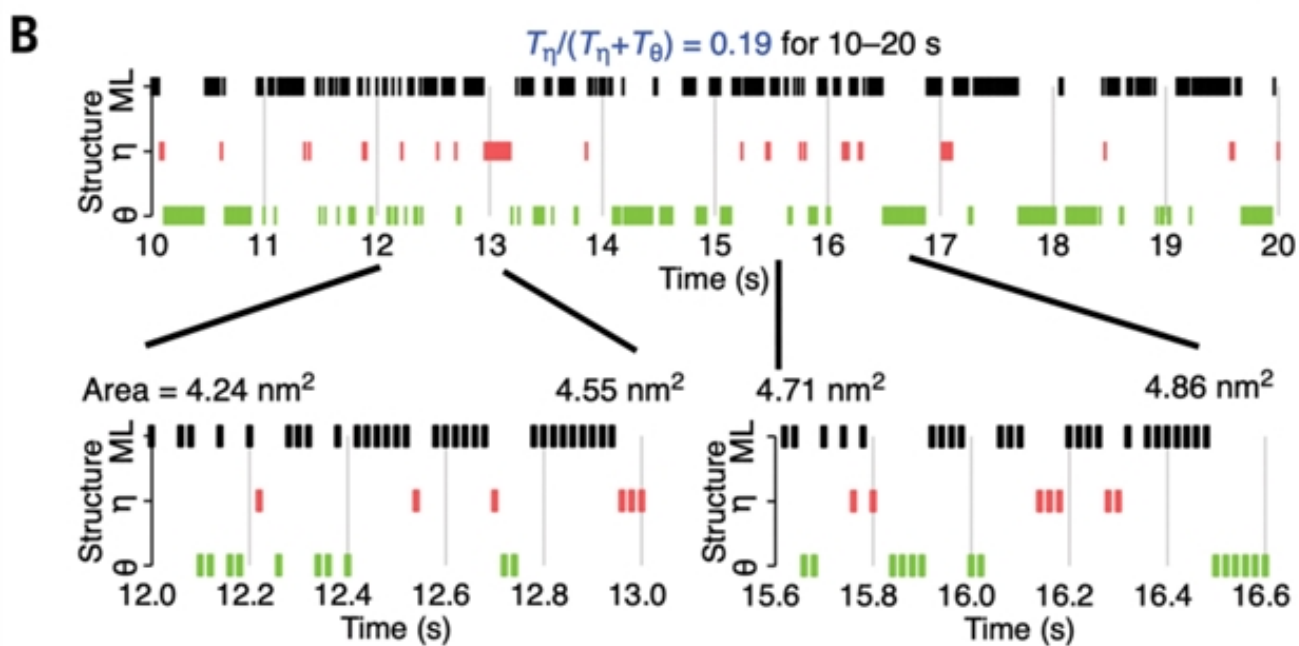
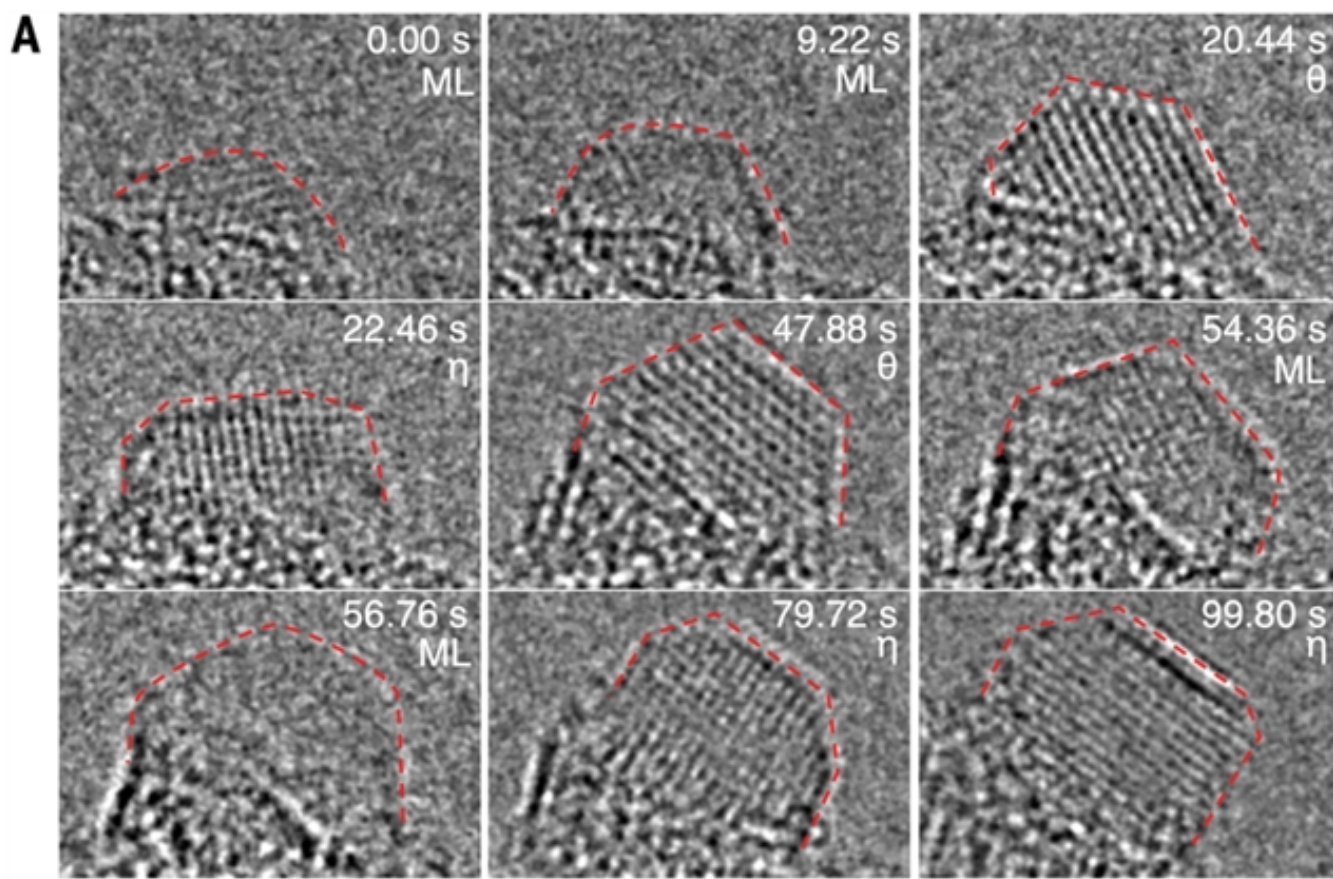


关键发现

1 双向相变的观测：纳米级别的氧化铝在 α 型和 β 型之间进行可逆转换，这一现象突破了传统相变理论。

2 表面能主导效应：在纳米级别，表面能的影响使得两种相的能量差变小，从而促使它们在毫秒级时间内可逆转换。

3 动态平衡的新视角：研究表明，相变过程可能不是单向的，而是在特定条件下存在短暂的准平衡状态，即两种晶相共存并持续交换。



研究意义

本研究的发现对于材料科学、制药及纳米技术领域具有深远影响。例如：

材料设计：可以利用表面能控制结晶生长过程，提高材料性能，例如催化剂和电子器件的开发。

药物设计：某些药物的活性取决于其晶型，此研究有助于优化药物的结晶过程，提高稳定性。

展望

东京大学的研究团队表示，未来他们将进一步研究表面能在纳米级别材料中的作用，探索如何通过外部环境调控相变过程。这一研究不仅解开了长期以来关于结晶相变的谜团，也为未来材料科学的精准设计提供了新的思路。（来源：科学网）

相关论文信息：<https://www.science.org/doi/10.1126/science.adr8891>

作者：中村荣一等 来源：《科学》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发